动　物　学　研　究　2008，Feb. 29(1)：103－107　　CN 53-1040/Q　ISSN 0254-5853
Zoological Research

广州地区犬蝠的食性

吴　毅，张成菊，吴清钊，杨仁勇

（广州大学 生命科学学院，广东 广州　510006）

摘要：2004 年 5 月—2006 年 4 月采用拾遗法、粪便内容物分析法及实地观察对广州地区常见的食果蝙蝠—犬蝠(*Cynopterus sphinx*)进行了食性研究。对 26 份食物残留物和粪便样品的分析结果表明：犬蝠的食物包含 13 科 21 种的植物果实，3 科 3 种的植物叶片，如：蒲桃（*Syzygium jambos*）、蒲葵（*Livistona subglobosa*）及龙眼（*Dimocarous longan*）的果实。其食性随果实的成熟季节而出现明显的季节性变化，夏秋两季大量食用各种水果，而在食物欠缺的春冬两季则主要食用棕榈科蒲葵的种子。广州地区犬蝠的繁殖期在每年的 5—10 月。

关键词：犬蝠；食性；季节性；广州
中图分类号：Q959.833　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0254-5853-(2008)01-0103-05

Feeding Habits of *Cynopterus sphinx* in Guangzhou Area

WU Yi，ZHANG Cheng-ju，WU Qing-zhao, YANG Ren-yong

(*School of Life Sciences*，*Guangzhou University*，*Guangzhou*　510006, *China*)

Abstract: Greater short-nosed fruit bat (*Cynopterus sphinx*) is an abundant species of fruit-eating bats widely distributed in the Guangzhou area. From May 2004 to April 2006, the feeding habits of *Cynopterus sphinx* were studied using field surveys, gleaning and feces analysis. Analysis of 26 feces and leftovers of *Cynopterus sphinx* showed that *Cynopterus sphinx* had eaten fruits from 21 plant species belonging to 13 families and leaves of 3 species belonging to 3 families. The main food of *Cynopterus sphinx* are fruits of *Moraceae ficus*, *Syzygium jambos*, *Livistona subglobosa* and *Livistona subglobosa*. The feeding habits of *Cynopterus sphinx* changed seasonally, as it mainly ate various kinds of fruits in summer and autumn, but seeds of *Livistona subglobosa* in winter and spring. The reproduction fastigium of *Cynopterus sphinx* in Guangzhou area is from May to October.

Key words: *Cynopterus sphinx*; Feeding habit; Seasonal variation; Guangzhou

犬蝠(*Cynopterus sphinx*)广泛分布于南亚及东南亚一带，在我国分布于广东、福建、广西、云南、海南、西藏地区，为亚热带和热带雨林的典型种类。全球共计 7 个亚种，在我国分布的为泰国亚种 *C. s. angulatus*（Mickleburgh et al，1992）。犬蝠常以独居或小居群的方式栖息于椰子树、芭蕉及棕榈等的叶丛荫蔽处。与小蝙蝠亚目主要以回声定位来导航、寻找和捕食食物不同的是（Wei，2006），犬蝠主要依靠嗅觉和视觉觅食无花果、番石榴、香蕉、芒果、龙眼及荔枝等水果。该物种已经被《中国濒危动物红皮书·兽类》列入，濒危等级为待定（I）（Wang，1998）。犬蝠在生态环境中能起到传播种子的作用，是森林更新或恢复的重要媒介动物（Zhu，2007；Fleming，1982）。目前国内对其食性的研究较少，仅见 Tang et al（2005a，b）、Zhu（2007）等的报道。犬蝠在水果收获季节取食经济水果，能对果农造成一定的经济损失。有的果农采取驱赶、毒杀（Pan et al，1997）和网捕等方式降低犬蝠危害，以至于造成犬蝠数量的锐减（Wu et al，2004；Srinivasulu & Srinivasulu，2002），网捕的方式同时也将无选择地杀死食虫蝙蝠（Wu et al，2004；Wu & Xu，2001）。为了解犬蝠的食性以及对栽培水果的危害程度进行正确地评估，作者于2004年4—5月通过野外观察、食物残渣和粪便分析等方法，对

收稿日期：2007-09-10；接受日期：2007-12-04
基金项目：国家自然科学基金项目（30499341）；广州市科技计划项目（2004J1-C0221）资助
第一作者简介：吴毅，教授，重庆人，主要从事小型兽类分类和生态学方面的研究；E-mail:wuyizhouq@263.net

广州地区犬蝠食用植物的种类、食谱组成及食性的季节性变化进行了研究。

1 研究地点与方法

研究地点为广州市及其近郊有犬蝠栖息 9 个场所，包括学校、医院、公园等。这 9 个研究地点都为有果植物种植的地区，并且，种植的薄葵树为犬蝠提供比较好的栖息场所，同时，也为犬蝠提供了食物来源。

1.1 食物残余物及粪便分析

每隔 1—2 周对各研究地点犬蝠栖息树下的食物残余物和粪便中的植物种类进行一次样本收集。并对采集到的样品进行统计。每次观察到或采到样品计为 1 次。分析各栖息地点不同植物种类和成分所占的体积比例。把采集到的样品用酒精溶解在底下铺有方格纸的培养皿中，采用方格计数法，用各物种所对应的方格数乘以每一方格面积，把样品中的各种植物按体积分成四等级，即 0—25%（含 25%），25%—50%（含 50%），50%—75%（含 75%），75%—100%。食性组成比例在统计计算时采用加权法，四个比例等级的权重分别采用 1、2、3、4。其中果实残渣、叶片和种子直接从形态、颜色、气味等特征来鉴别种类，粪便样品用清水溶解后再根据粪便中所含种子的形态、植物纤维等特征鉴别，咬剩的树叶叶脉和其他果实的纤维成分则在解剖镜下鉴定其种类。对于难以鉴定的植物，从栖息地附近采回常见植物种类加以对比进行鉴定。有少数样品无法鉴定到种，只鉴定到属。

1.2 犬蝠数量统计及其栖息地的观察

用摄像机和双筒望远镜观察犬蝠并进行数量统计。对每一栖息地蒲葵树的数量、犬蝠栖群数量、群内个体数量、更换栖息树的情况亦进行了调查。在部分地点对犬蝠成体用带号码的标记环标记，利用标记重捕法分析其迁移情况（研究结果另文再

表 1 犬蝠食用植物的种类

Tab. 1 Plant species of *Cynopterus sphinx's* food

科 Family	种或属 Species & Genus	取食部位 Eating part	食用次数 Eating number	体积比例（%） Vol proportion
桑科 Moraceae			15	24.3
	榕属 *Ficus* （未确定种 Uncertain species）	果实 Fruit	7	9.5
	高山榕 *F. altissima*	果实 Fruit	1	1.1
	大叶榕 *F. virens*	果实 Fruit	4	7.4
	对叶榕 *F. hispida*	果实 Fruit	3	6.3
桃金娘科 Myrtaceae			12	23.2
	蒲桃 *Syzygium jambos*	果实 Fruit	7	16.8
	洋蒲桃 *S. samarangense*	果实 Fruit	1	2.1
	海南蒲桃 *S. cumini*	果实 Fruit	1	1.1
	蕃石榴 *Psidium guajava*	果实 Fruit	2	2.1
	水翁 *Cleistocalyx operculatus*	树叶 Leaves	1	1.1
无患子科 Sapindaceae			6	10.6
	龙眼 *Dimocarous longan*	果实 Fruit	5	9.5
	荔枝 *Litchi chinensis*	果实 Fruit	1	1.1
棕榈科 Palmae			3	8.4
	油棕 *Elaeis guineensis*	果实 Fruit	2	6.3
	蒲葵 *Livistona subglobosa*	果实 Fruit	1	2.1
漆树科 Anacardiaceae	芒果 *Mangifera indica*	果实 Fruit	1	1.1
蔷薇科 Rosaceae	桃 *Prunus persica*	果实 Fruit	1	1.1
芸香科 Rutaceae	黄皮 *Clausena lansium*	果实 Fruit	1	1.1
山榄科 Sapotaceae	人心果 *Manilkara zapota*	果实 Fruit	1	3.2
豆科 Leguminosae	南岭黄檀 *Dalbergia balansae*	树叶 Leaves	1	2.1
楝科 Meliaceae	苦楝 *Melia azedarach*	果实 Fruit	2	4.2
酢酱草科 Oxalidaceae	杨桃 Averrhoa carambola	果实 Fruit	1	3.2
番木瓜科 Caricaceae	木瓜 *Carica papaya*	果实 Fruit	1	3.2
芭蕉科 Musaceae	香蕉 *Musa sapientum*	果实 Fruit	1	2.1
未知科 1 Unknown family 1	未知种 1 Unknown species 1	树叶 Leaves	2	3.2
未知科 2 Unknown family 2	未知种 2 Unknown species 2	果实 Fruit	3	9.5

续），并用红外摄像机在其夜晚外出觅食时观察其活动情况。

1.3　计算方法

应用 SPSS 12.0 统计软件计算最大居群数量、栖巢数量、蒲葵树株数、果树种类和密度之间的相关关系。通过对调查点周边环境进行实地调查，将果树密度分为 4 个等级，在进行统计计算时每个等级赋值分别是 1、2、3、4。

2　结　果

2.1　犬蝠的食性分析

2.1.1　犬蝠食用植物的种类和组成比例　由实验结果显示:犬蝠食用 15 科 24 种植物的果实或叶片。大多数都是以植物的果实为主，仅有 4 次采到有叶片的样品（表 1）。

在食物组成的比例上，桑科（Moraceae）占 24.5％、桃金娘科（Myrtaceae）占 23.2％、无患子科（Sapindaceae）占 10.6%，前 4 科合计约占 60％。剩余的十几科约占 30%,其中 9.5%的种类无法鉴定（表 1）。

2.1.2　犬蝠食用各科植物的频次　在采集到的多个犬蝠栖息地的 26 份食物残余物和粪便样品中(表 1),被犬蝠频繁利用的植物果实为桑科榕属(*Ficus*）植物，总共采集到 15 次样品，采到频率为 57.7％；桃金娘科出现 12 次，采到频率为 46.2％；无患子科 6 次，采到频率为 23.1％；棕榈科 3 次，采到频率为 11.5％；其他科被食用次数较少。共收集到 3 份树叶样品，由于样品被犬蝠嚼烂或破碎，部分无法鉴定种类。此外尚有 9 科 9 种植物均为一次采到样本或观察到的单一的种类，分别为漆树科、蔷薇科、芸香科、山榄科、豆科、楝科、酢醬草科、番木瓜科和芭蕉科。

3　讨　论

犬蝠在食物选择上除受植物种类的多少和分布等因素影响外，其次，植物季节性的开花和结果在很大程度上也决定了供它选择食物的类型和种类（Lim，1966）。研究结果表明，犬蝠的食性变化与有果植物的季节性变化是一致的。夏秋两季是大部分植物果实成熟的时间，食物资源相对丰富。该两季节也是犬蝠繁殖后代的季节，在时间上满足繁殖期哺育幼子的需要。而在春冬两季有果植物种类较少，犬蝠活动减少，没有繁殖带来的额外负担，能量消耗也相对减少，为典型的生物体适应环境的表现。桑科榕属植物的种子一年四季都出现，不仅果期长，且结果期一年中有好几次，各种植物的果期彼此衔接和镶嵌，成为犬蝠的主要食物来源。从 2005 年 12 月到次年的 4 月，犬蝠的食物以蒲葵种子为主，蒲葵种子属于棕榈科蒲葵属植物，种子纤维含量非常高，可被犬蝠吸收利用的成分较少，这可从其所排出的粪中证实。犬蝠食用蒲葵种子时排出的粪便成条形，类似于一些食虫蝙蝠的粪便，富含纤维质。冬季食物资源欠缺，部分冬季结果的植物，是犬蝠越冬不可缺的食物来源。本研究结果表明：果期长、产果量大的蒲葵树为广州地区犬蝠冬季的主要食物来源之一。

对于一些果期比较短的植物，犬蝠虽不能长时期食用，但它们会在果实成熟期间大量食用。蒲桃、海南蒲桃、人心果等即属于这类植物。犬蝠对某些食物存在偏好，特别是糖份比较丰富的植物（Lim，1966）。Marshall（1983）认为果蝠既不是真正的泛食性动物，也不是真正的狭食性动物，而是时间序列上的专食性动物。即在某个季节提供的潜在食物资源中特定地喜欢一种或几种植物资源，本研究结果也支持了这一观点。

在 2005 年 5 月、7 月、10 月和 2006 年 4 月，均收集到被犬蝠取食过的树叶碎片。已确定这些叶片属于至少 3 个或以上不同的种。其中 1 种为豆科植物，可能是南岭黄檀（*Dalbergia balansae*），另外为一种类似桃金娘科的水翁（*Cleistocalyx operculatus*）。Bhat（1994）也发现犬蝠食用腊肠树（*Cassia fitula*）和辣木（*Moringa oleifera*）叶片，Tang et al（2005a）在研究西双版纳的果蝠食性中发现犬蝠食用毛瓣无患子（*Sapindus rarak*）和紫叶琼楠（*Beilschmiedia purpurascens*）的叶片。植物叶片具有丰富的营养，而且许多植物的叶蛋白质的含量较高（Zhu，2007）。我们在研究中发现，犬蝠的哺乳期是在每年的 4 月到 10 月，犬蝠食用叶片的情况均发生在该期间（在非哺乳期未见其食用叶片），因此，可推测，犬蝠在哺乳期内，作为补充营养的需要或者药用而采事叶片。因这段时期犬蝠的食物资源相对丰富，其食用的南岭黄檀具有行气止痛的作用（Zhu，2002），水翁具有杀虫解毒的功效（Li，2001）。

研究结果表明，广州地区被犬蝠利用的植物多

达 15 科 24 种，这些植物包括野生及栽培的经济植物。在食谱组成上，桑科榕属的种子在犬蝠食谱中所占比例最大。Bhat（1994）和 Tang et al（2005a）研究发现桑科榕属植物的果实是果蝠食物的主要组成部分，该研究结果与其一致。另外在研究中还发现，桃金娘科和棕榈科植物的种子也被大量食用，在食谱组成比例上仅次于桑科榕属植物，Tang et al（2005a）在对云南西双版纳地区犬蝠和棕果蝠食性的研究中发现，犬蝠所利用的植物中桃金娘科植物仅有番石榴 1 种，没发现食用棕榈科的植物，而笔者在研究中却发现被犬蝠食用的桃金娘科植物多达 5 种，包括蒲桃、洋蒲桃、海南蒲桃、番石榴等，棕榈科亦有蒲葵和油棕两种。出现这种差异的原因可能是两个地区植物资源种类和分布存在较大的区别。西双版纳地区属于热带雨林气候，植物种类繁多但分布较散，而广州地区则是以人工绿化植物为主的城市生态系统，更多的植物跨越气候带被集中种植在一起。另外，研究的时间上也存在差异，笔者在广州地区的研究跨越一个年度，而西双版纳地区只统计了 6 月到 12 月份犬蝠利用的植物。

本研究没有专门对犬蝠冬季的食性进行研究，但从取食情况统计来看，在 2005 年 11－12 月和 2006 年 1－2 月，犬蝠利用 7 科 9 种植物的果实和 1 科 1 种植物的叶片。海口地区冬季犬蝠取食 9 科 11 种植物的果实、2 科 2 种植物的叶片和 1 种植物的茎（Zhu，2007）。广州地区冬季食物没有海口地区丰富，这也可能是导致该结果的原因。

本研究与 Chen et al（2007）对海南岛棕果蝠食性的研究结果相比较，发现犬蝠和棕果蝠都食用桃金娘科的蕃石榴、无患子科的龙眼和荔枝、漆树科的芒果、山榄科的人心果、楝科的苦楝及芭蕉科的香蕉。桑科植物也都被这两种果蝠食用，说明犬蝠和棕果蝠的食物有较多重叠，在食性上存在一定的种间竞争。但两者在食性上也存在分化，本研究发现犬蝠利用 15 科 24 种植物的果实或叶片，海南岛棕果蝠至少利用 14 科 21 种植物的果实、茎、花蜜和花粉（Chen et al，2007）。此外二者在栖息地选择上存在分化，我们观察到的犬蝠主要栖息在蒲葵树的叶片下，棕果蝠多栖息在山洞或废弃的房屋

表 2　2005-05 赋值期间犬蝠食用植物种类的月变化情况

Tab. 2　The change in plant species for *Cynopterus sphinx's* food intake during May, 2005 to April, 2006

物种 Species	2005								2006			
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
榕属 *Ficus*（未确定种 Uncertain species）	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
高山榕 *F. altissima*	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
大叶榕 *F. virens*	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
对叶榕 *F. hispida*	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
蒲桃 *Syzygium jambos*	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
洋蒲桃 *S. samarangense*	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
海南蒲桃 *S. cumini*	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
蕃石榴 *Psidium guajava*	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
桃金娘科 Myrtaceae（未确定种叶片 Uncertain species' leaves）	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
龙眼 *Dimocarous longan*	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
荔枝 *Litchi chinensis*	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
油棕 *Elaeis guineensis*	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
蒲葵 *Livistona subglobosa*	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
芒果 *Mangifera indica*	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
桃 *Prunus persica*	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
黄 *Clausena lansium*	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
人心果 *Manilkara zapota*	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
豆科 Leguminosae（叶片 leaves）	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
苦楝 *Melia azedarach*	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-
杨桃 *Averrhoa carambola*	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
木瓜 *Carica papaya*	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
香蕉 *Musa sapientum*	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
未知种 1 Unknown species 1（叶片 leaves）	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
未知种 2 Unknown species 2	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-

+表示观察到（Means being observed），-表示没有观察到（Means being unobserved）。

表 3　犬蝠数量与环境相关因子的相关关系

Tab. 3　Correlation between *Cynopterus sphinx's* number and related tree species in the environment

	栖巢个数 Nest number	蒲葵树株数 *Livistona subglobosa* number	果树种类 Fruit species	果树密度 Fruit density
r_s	0.822*	-0.190*	0.714	0.801*
P	0.012	0.651	0.047	0.017

n=9, *r*: Spearman 等级相关系数 (Spearman correlation coefficient)。

*表示 $P<0.05$ 时有显著性差异(卡方检验)。Means significant in $P<0.05$.

中。犬蝠和棕果蝠能共同生活在同一地区，二者在生态位的分化和重叠状况方面尚待进一步研究。

在犬蝠利用的食物中，经济水果占了不小的比例，仅无患子科就占到食谱组成比例的 8%左右，并且种类繁多，包括龙眼、荔枝、木瓜、番石榴、桃、人心果等。鉴于调查资料不够，还不能确定犬蝠对农业生产造成多大程度的危害。但在生态系统中，犬蝠有传播种子和促进植被更新等重要生态功能，如何在减少果园危害的同时科学地保护这一物种是有待研究的一个重要的课题。

致谢：广州大学生命科学学院余文华、李子文、吴茂红、李小琼、梁智文同学在野外调查期间做了大量工作，在此表示谢意。

参考文献：

Bhat HR. 1994. Observations on the food and feeding behavior of Cynopterus sphinx Vahl (Chiroptera, Pteropodidae) at Pune, India[J]. *Mammalia*, **58**(3): 363-370.

Chen Z, Meng YH, Zhou F, Li YC. 2007. Activity rhythms and food habits of Leschenault's rousette (*Rousettus leschenaulti*) in Hainan Island[J]. *Acta Theriologica Sinica*, **27**(2): 112-119.［陈　忠, 蒙以航,周　锋, 李玉春. 2007. 海南岛棕果蝠的活动节律与食性. 兽类学报, **27**(2): 112-119.］

Fleming TH. 1982. Foraging strategies of plant-visiting bats[A]. Ecology of Bats[M]. New York: Plenum Press.

Li Ye, Chen XM, Li ZK, Feng ZJ, Chen T. 2001. Medicinal plants resources in Shenzhen city[J]. *Chinese Wild Plant Resources*, **20**(4): 26-30.［李烨, 陈锡沐, 李镇魁, 冯志坚, 陈　涛. 2001. 深圳市重要药用植物资源调查. 中国野生植物资源, **20**(4): 26-30.］

Lim BL. 1966. Abundance and distribution of Malaysian bats in different ecological habitats[J]. *Federation Museums Journal*, **11**: 61-76.

Marshall AG. 1983. Bats, flowers and fruits: Evolutionary relationships in the Old World[J]. *Biological Journal of Linnean Society*, **20**: 115-135.

Mickleburgh S, Hutson A, Racey P. 1992. Old World Fruit Bats: An Action Plan for Their Conservation[M]. International Union for Conservation of Nature and Nature Resources, Gland (Switzerland).

Pan XF, Pang YL, Wu ZX. 1997. Condition and measurement to develop litchi producing in Hainan[J]. *Tropical Foresty*, **25**(3): 107-114.［潘学峰, 庞燕玲, 吴泽轩. 1997. 海南发展荔枝生产的条件和措施. 热带林业, **25**(3): 107-114.］

Srinivasulu C, Srinivasulu B. 2002. Greater short-nosed fruit bat (*Cynopterus sphinx*) foraging and damage in vineyards in India[J]. *Acta Chiropteriologica*, **4**: 167-171.

Tang ZH, Sheng LX, Cao M, Liang B, Zhang SY. 2005a. Diet of *Cynopterus sphinx* and *Rousettus leschenaulti* in Xishuangbanna[J]. *Acta Theriologica Sinica*, **25**(4): 367-372.［唐占辉, 盛连喜, 曹　敏, 梁　冰, 张树义. 2005a. 西双版纳地区犬蝠和棕果蝠食性的初步研究. 兽类学报, **25**(4): 367-372.］

Tang ZH, Cao M, Sheng LX, Liang B, Zhang SY. 2005b. Fruit consumption and seed dispersal of wild banana Musa acuminata by short-nosed fruit bat *Cynopterus sphinx*[J]. *Acta Zoologica Sinica*, **51**(4): 608-615.［唐占辉, 曹　敏, 盛连喜, 梁　冰, 张树义. 2005(b). 犬蝠对小果野芭蕉的取食及种子传播. 动物学报, **51**(4): 608-615.］

Wang S. 1998. China Red Data Book of Endangered Animals·Mammals[M]. Beingjing: Science Publishing Company.［汪　松. 1998. 中国濒危动物红皮书·兽类. 北京：科学出版社.］

Wei L, Zhou SY, Zhang LB, Liang B, Hong TY, Zhang SY. 2006. Characteristics of echolocation calls and summer diet of three *Sympatric* insectivorous bats species[J]. *Zool Res*, **27** (3): 235-241.［韦力, 周善义, 张礼标, 梁　冰, 洪体玉, 张树义. 2006. 三种共栖蝙蝠的回声定位信号特征及其夏季食性的比较. 动物学研究, **27** (3): 235-241.］

Wu Y, Wang ZZ, Xie JX，Zhao KL. 2004. Damaging situation and preventing strategy of fruit-eating bats in Huadu district, Guangzhou[J]. *South China Fruits*, **4**: 34-35.［吴　毅, 王志针, 谢洁霞, 赵开兰. 2004. 广州花都地区食果蝙蝠的危害现状及对策. 中国南方果树, **4**: 34-35.］

Wu Y, Xu J. 2001. Collection, banding and re-catching of Bats[J]. *Chinese Journal of Zoology*, **36**(5):33-35.［吴　毅, 徐　剑. 2001. 蝙蝠的采集标记与重捕. 动物学杂志, **36**(5): 33-35.］

Zhu BZ, Hu DH, Liao QW, Zhou Y. 2002. Major protected plants of China and their utilization in Qingyuan City[J]. *Guangdong Forestry Science and Technology*, **18**(3): 24-28.［朱报著, 胡德活, 寥庆文, 周　毅. 2002. 清远市国家重点保护植物资源及其开发利用. 广东林业科技, **18**(3): 24-28.］

Zhu GJ, Tang ZH, Liang B, Zhang XW. 2007. Diet and roost Site of *Cynopterus sphinx* in winter in Haikou[J]. *Chinese Journal of Zoology*, **42**(4): 22-27.［朱光剑, 唐占辉, 梁　冰, 张信文. 2007. 海口地区犬蝠冬季食性及栖宿地类型. 动物学杂志, **42**(4): 22-27.］